

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/00478

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N9/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N9/04-9/11, 1/40-1/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-30344 A (Canon Inc.), 05 February, 1993 (05.02.93), Full text; all drawings & EP 523898 A1 & DE 69229084 C & JP 5-183767 A & US 5422739 A1 & US 5504592 A1 & JP 2804193 B & DE 69229084 T	1-11
A	WO 99/25123 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 20 May, 1999 (20.05.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 5-183743 A (Canon Inc.), 23 July, 1993 (23.07.93), Full text; all drawings & EP 551773 A1 & DE 69224812 C & US 5710644 A1	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22 April, 2002 (22.04.02)	Date of mailing of the international search report 14 May, 2002 (14.05.02)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/00478

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-146573 A (Canon Inc.), 18 June, 1988 (18.06.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 61-257071 A (Canon Inc.), 14 November, 1986 (14.11.86), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2-142292 A (Canon Inc.), 31 May, 1990 (31.05.90), Full text; all drawings & EP 368614 A1 & DE 68909171 D & JP 2-128591 A & JP 2-142293 A & US 5202756 A1 & DE 68909171 T & US 5581298 A1	1-11

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-30344

(43)公開日 平成5年(1993)2月5日

(51)Int.Cl.⁵

H04N 1/40

G06F 15/66

H04N 1/46

識別記号

310

庁内整理番号

D 9068-5C

8420-5L

9068-5C

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数11(全 16 頁)

(21)出願番号 特願平3-167037

(22)出願日 平成3年(1991)7月8日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 宇佐美 彰浩

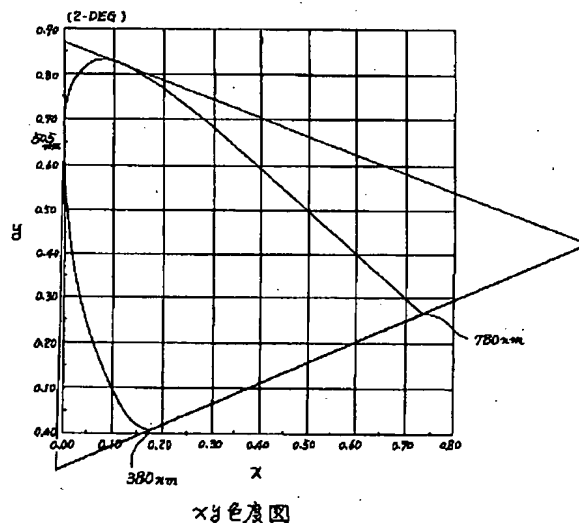
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャ
ン株式会社内

(74)代理人 弁理士 丸島 儀一

(54)【発明の名称】 色表現方法、カラー画像読取装置及びカラー画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 CIE色度図のスペクトル軌跡に実質的に外接する3角形の頂点(図2、図12、図13)で示される原刺激データの組み合わせにより色を表現する色表現方式の一例として及び3色分解読取系の一例として、R(レッド)の分光感度の最大感度波長がほぼ600nmで半値波長が556nm±5nmと636nm±5nm、かつ、G(グリーン)の分光感度の最大感度波長がほぼ545nmで半値波長が505nm±5nmと587nm±5nm、かつ、B(ブルー)の分光感度の最大感度波長がほぼ445nmで半値波長が477nm±5nmと423nm±5nmとした画像読取装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 色度図のスペクトル軌跡に実質的に外接する3角形の頂点で示される原刺激データの組み合わせにより色を表現することを特徴とする色表現方法。

【請求項2】 対象画像からの光束を各色成分に分離し、光電変換する光電変換手段、前記光電変換手段からの信号を色度図のスペクトル軌跡に実質的に外接する3角形の頂点で示される原刺激データの組み合わせで表現された色データに変換する手段とを有することを特徴とするカラー画像読取装置。

【請求項3】 色度図のスペクトル軌跡に実質的に外接する3角形の頂点で示される原刺激データの組み合わせで表現された色データを供給する供給手段、前記供給手段により供給された色データを他の色表現方法で表わされる色データに変換する変換手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 前記画像処理装置は前記変換手段により変換された色データを出力すべきカラープリンタを含むことを特徴とする請求項3の画像処理装置。

【請求項5】 3色分解読取系として、R（レッド）の分光感度の最大感度波長がほぼ600nmで半値波長が556nm±5nmと636nm±5nm、かつ、G（グリーン）の分光感度の最大感度波長がほぼ545nmで半値波長が505nm±5nmと587nm±5nm、かつ、B（ブルー）の分光感度の最大感度波長がほぼ445nmで半値波長が477nm±5nmと423nm±5nmであることを特徴とするカラー画像読取装置。

【請求項6】 評価光源の分光エネルギー分布も加味したものを概略読み取り系の分光感度にしたことを特徴とする請求項2及び請求項5のカラー画像読取装置。

【請求項7】 前記変換手段は所定のマトリクス係数と前記光電変換手段からの信号とをマトリクス演算する手段であることを特徴とする請求項2のカラー画像読取装置。

【請求項8】 前記他の色表現方法はNTSC規格の色表現方法或いはHDTV規格の色信号であることを特徴とする請求項3のカラー画像処理装置。

【請求項9】 前記他の色表現方法はCIEのXYZ刺激値であることを特徴とする請求項3のカラー画像処理装置。

【請求項10】 前記他の色表現方法はx y Yであることを特徴とする請求項3のカラー画像処理装置。

【請求項11】 前記変換手段の変換の際に光電変換手段からの信号値を変換したあとの信号値RGBがもつR=G, B=0の色度点、G=B, R=0の色度点、R=B, G=0の色度点が、色度図のスペクトル軌跡の、純紫軌跡上にほぼくするようにしたことを特徴とする請求項2のカラー画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、色表現方法、カラー画像読取装置及びカラー画像処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えばカラー画像読取装置の色表現方法としては3色分解系の分光感度として図6のR, G, Bに示すテレビの規格で決められたR, G, B各信号の色が採用されていた。これはテレビジョン受像機で使用する発光材としてブラウン管のR, G, Bの蛍光材料の発色特性に合わせて決められていた。又、CIE（国際照明委員会）のXYZ表色系の分光感度を使う方法や原稿（透過または反射）に使われているインクや発色剤のY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）の濃度を測定するために、ナローバンド（狭いバンド幅）の分光感度をもつ3色分解系が用いられていた。

【0003】

【発明が解決しようとしている課題】 しかしながら上述従来例では、図6に示されるように、各R, G, Bの色度値を示すx印が、スペクトル軌跡の内側にあるためにこの色度値を満足するR, G, B信号を発生するためのカラー画像読取装置に用いられる3色分解系の分光感度特性が、理論上負の領域を持つことが必要となるこれを図7に示す。しかしながら現実には負の領域を有する分光感度特性を実現することは出来ないため図8のような分光的な補正で近似したり（負の領域を削ったり、点線のように補正したり）、または、一次変換で補正をしている。しかしながら、対象となる原稿または物体の色特性はかなり誤差を含んで読み取られることになる。また、たとえ正確に読み取ったとしても、図9のx印の色のように前述の蛍光材料の各発色の色度値で造られる3角形の外側の色は信号値が負になる。このことは、信号を扱う上で扱いづらく、負の信号を0とおいてしまうとその色を表さなくなるといった問題がある。

【0004】 また、CIEのXYZ表色系の色表現方法を用いる場合では、図6の色度図のx, y軸上で色を表現するので読み取られた信号値は、負にならないが、かかるx, y, z表色系を実現するための分光感度は図10（最大感度値で正規化してある）のようになる。図からも明らかな様にY信号を作るyの分光感度は半値巾が広いめかかる分光感度を満足するためにはいろいろな分光透過率のフィルタを組み合わせなければならないという問題がある。また、デジタル化されたXYZの信号値は、色度図上で広い領域をカバーすることになるので、実在しない色までも信号値をわりふられてしまい、有効なデータは、量子化されうる全データ中65%ぐらいにしかない（図14）。図14のはXYZ各信号を6レベルに量子化した時の色度を表わす。するとスペクトル軌跡外の点もかなり存在していることがわかり、信号値の有効利用からすると効率が悪い。

【0005】また、印刷用の機器で用いられるナローバンドの分光フィルタを用いた色度計ではあらかじめ原稿に使われているインク等の分光特性のわかっている場合以外、例えばカラー写真等の様な対象物に対しては色の分解特性がよくないという問題がある。

【0006】本発明はかかる問題を解決した色表現方法及びカラー画像処理装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するため本発明の色表現方法はCIE色度図のスペクトル軌跡に実質的に外接する3角形の頂点で示される原刺激データの組み合わせにより色を表現することを特徴とする。

【0008】又、本発明のカラー画像読取装置は対象画像からの光束を各色成分に分離し、光電変換する光電変換手段、前記光電変換手段からの信号をCIE色度図のスペクトル軌跡に実質的に外接する3角形の頂点で示される原刺激データの組み合わせで表現された色データに変換する手段とを有することを特徴とする。

【0009】又、本発明のカラー画像処理装置はCIE色度図のスペクトル軌跡に実質的に外接する3角形の頂点で示される原刺激データの組み合わせで表現された色データを供給する供給手段、前記供給手段により供給された色データを他の色表現方法で表わされる色データに変換する変換手段とを有することを特徴とする。

【0010】

【実施例】本発明の第1の実施例の色表現方法においては図2の3カ所のxの位置を原刺激として、たとえば、xy座標で(1.07423, 0.42295)

(0.01179, 0.86921)

(-0.02358, -0.08679)

と置く。このことにより、この3点を結ぶ3角形は、xy色度図のスペクトル軌跡と505nmあたりと525nmあたりとほぼ接し、380nmと780nmを結ぶ純紫軌跡とほぼ重なる。

【0011】この原刺激を発生するための分光感度特性は、図3のような特性になる(最大感度値で正規化してある)。

【0012】この図3においてはレッドの分光感度には、ブルーの領域に小さな感度の山があるが、この感度の山の最大値となる波長がブルーの分光感度の最大感度*40

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.83456 & -0.01261 & 0.17805 \\ 0.00000 & 1.00000 & 0.00000 \\ 0.28673 & -0.04576 & 0.75903 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \dots \textcircled{1}$$

この演算によりRGB画像信号をあたかも図3の分光感度で読み取ったのと同様なRGB信号に変換することができる。ただし、ここで、①のかわりにマトリックス演

*波長(445nmあたり)とほぼ一致している。また、ブルーの分光感度には、レッドの領域に小さな感度の山があるが、この感度の山の最大値となる波長がレッドの分光感度の最大感度波長(600nmあたり)とほぼ一致している。

【0013】このことよりレッドの分光感度のブルー領域はブルーの分光感度で、また、ブルーの分光感度のレッド領域はレッドの分光感度で代用できる。即ち、カラーセンサから出力されたRGB各信号を処理することによって補正することが出来る。したがって、レッドの分光感度のブルー領域を取り除き、ブルーの分光感度のレッド領域も取り除けば図1になる。

【0014】図1の分光感度は、図8の分光特性に比して半値巾が狭いので染料や顔料及びガラスの赤外カットフィルターなどで比較的容易に特性を作ることができる。

【0015】次に、図1の分光感度の撮像特性を有するカラー画像読み取り装置を図4に示す。図4において、1は原稿、2は原稿台ガラス、3は原稿照明装置、4は短焦点レンズアレイ、5は前述の図1の分光特性を持ったライン状のカラー固体撮像素子アレイであり主走査方向については電気的に走査する。6は光学ユニットである。光学ユニットが原稿を矢印方向に走査していく。原稿照明装置3は原稿台ガラス2上に載置された原稿1を照明し、原稿からの反射光を短焦点レンズアレイ4がカラー固体撮像素子アレイ5上に結像される。結像された原稿像はカラー固体撮像素子アレイ5によって、RGBの電気信号に変換される。

【0016】図5は図4に示されるカラー固体撮像素子アレイ5から発生する信号を処理する一実施例の回路ブロック図である。RGBの画像信号はA/Dコンバーター7でアナログ信号からデジタル信号へ変換され、シェーディング回路8で、カラー固体撮像素子アレイ5の感度バラツキや原稿照明装置3の照度バラツキなどの補正をする。次に、3×3のマトリックス演算器9で演算する。その変換式を次に示す。(この場合シェーディング回路8をとった後なので、R=G=B=1の時R'=G'=B'=1になるように正規化されている。)

【0017】

【外1】

算器9の係数を下式のように

【0018】

【外2】

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix}^5 = \begin{bmatrix} 0.88468 & 0.05105 & 0.06427 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0.00050 & 0.03968 & 0.95982 \end{bmatrix}^6 \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \dots \textcircled{2}$$

とすれば、図13の下図のような源刺激に変換することができる。図13の色表現方法はXYZ表色系よりも、信号が有効に利用できる。図15のそのようすを示す。有効なデータは、量子化する全データ中、89%ぐらいまでXYZ表色系より増やすことができる。なおかつ、デジタルデータの性質上、 $R=G$, $B=0$, $G=B$, $R=0$, $R=G$, $B=0$ となる色度点図15中の (a) (b) (c) は、比較的データが多いので、この色度点がスペクトル軌跡や純紫軌跡上にくるようにすれば、データの有効利用の観点から有利である。図15の場合は49nmあたり、573nmあたり、純紫軌跡上にある。図15の基礎刺激は等エネルギースペクトルであるが、その他の基礎刺激（たとえばD₆₅やC光源）であれば、多少 (a) (b) (c) の位置はずれるが、原刺激を図13の下図の位置あたりにしておけばよい。

【0019】上記の本発明実施例では図2で505nmと525nmでほぼ接するように、原刺激を設定しているが、480nm～510nmと520nm～570nmでほぼ接するようにしてもよい。この場合、上記実施例のように、レッドの分光感度内でブルー成分とブルーの分光感度内でレッド成分をとったものを分光特性とし、3×3のマトリックス演算で削除した成分を付加すればよい。

【0020】尚、前述の図4の読み取り装置において用いられる照明光源、観察光源等の基礎刺激は等エネルギー*

$$\begin{bmatrix} 1.6351 & -0.4713 & -0.0750 \\ -0.2503 & 1.4329 & -0.1962 \\ 0.0148 & -0.0848 & 0.9073 \end{bmatrix} \quad \dots \textcircled{3}$$

図5のマトリックス演算9に②を変換器10を③にすることもできるが、マトリックス②に上記の刺激値変換マトリックス③を掛け合わせて、

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.4465 & -0.3908 & 0.0331 \\ -0.2216 & 1.4124 & -0.2044 \\ 0.0136 & -0.0481 & 0.8718 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \dots \textcircled{4}$$

上記のマトリックス④を図5のマトリックス演算の係数としてもよい。

【0026】また、モニターのガンマ特性を考慮すると0.45乗をかけておけばよい。

【0027】また、CIEのXYZ刺激値の変換も上記の刺激値変換マトリックスで求めることができる。さらに、XYZが求まれば、 $x y Y$ も $L^* A^* B^*$ も数式に沿った処理を図5の変換器10で行うことにより求めるこ

*スペクトルでもよいし、国際照明委員会CIEで規格化された光源、例えば、D₆₅でもC光源でもD₅₀でもよい。

【0021】また、フィルタの分光感度として光源（たとえば、D₆₅やC光源）の分光エネルギー分布を考慮した分光感度としてもよい。このためには例えば波長ごとに光源の分光エネルギー分布と前述の図1の分光感度とを掛け合わせた重畳関数のようにした特性を読み取り装置の照明光源も含めた総合的な分光感度になればよい。このことは、総合的な分光感度が重畳関数に一致すればよいのだから、照明光源はD₆₅やC光源以外でもかまわない。

【0022】また、図1の分光特性で読み取って得たRGB信号をマトリックス演算でNTSCやHDTVの色信号に変換することも出来る。この場合は、上記の原刺激と前述の基礎刺激（たとえば等エネルギースペクトル）からNTSCやHDTVの原刺激と基礎刺激に変換するマトリックスになるようにすればよい。これは図5の変換器10によって行われる。

【0023】NTSCの場合（HDTVも原刺激と基礎刺激が違っただけで同様にマトリックスの係数がもとまるので省略する）

【0024】

【外3】

※【0025】

【外4】

とができる。

【0028】図11に本発明の画像処理装置の他の例を示す。図11において図5と同じ要素については同じ符号を付して説明は省略する。

【0029】図11において100は本実施例のC-RGB信号を補色のY, M, C（イエロー、マゼンタ、シアン）信号に変換する補色変換器、110はY, M, C信号に対してカラープリンタ120に用いられる色材の

濁り成分に応じた補正、及び下色除去、墨入れを行うマスキング回路UCRである。120は前述のカラープリンタであり、電子写真方式、インクジェット方式或いは他の方式であってもよい。

【0030】図11の実施例に依れば正確な色データが与えられるのでカラープリンタの色再現性を向上させることが出来る。

【0031】上述の実施例では図4のフラットベットの画像読み取り装置を例に挙げたがかかる装置以外に、ビデオカメラやスチルビデオカメラ等の画像入力装置に適用できることは言うまでもない。

【0032】前述の実施例では図2に示す3角形の頂点を示す原刺激データの組み合わせにより色を表現したが本発明はかかる実施例に限らず図12、図13の夫々

(B)に示す3角形の頂点を示す原刺激データの組み合わせにより色を表現してもよい。また、色度図は、CIEの2度視野の等色関数を利用したが、10度視野でもよいし、また、GuildやWrightらのRGB等色関数でもよいし、その他の等色関数から求めた色度図でもよい。

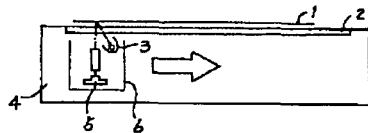
【0033】尚、図12(A)、図13(A)は夫々図12(B)、図13(B)の原刺激を得るため分光感度特性を示す図である。

【0034】以上説明したように、本実施例に依れば色度図のスペクトル軌跡に接する3角形の頂点に原刺激を持ち実現可能な分光感度をもたせた撮像特性にし、信号値を有効に使える色表現方法にすることにより、色再現を向上させ、信号値も効率よく使い信号値も負にならないようにする効果がある。

【0035】

【発明の効果】本発明に依れば簡単に正確な色表現を行うことが出来る。

【図4】



【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の分光感度を示す図。

【図2】本発明の一実施例の原刺激を表す色度図。

【図3】本発明の一実施例の画像読取装置に用いられるフィルタの分光感度を示す図。

【図4】本発明の一実施例の画像読み取り装置の構成を示すブロック図。

【図5】本発明の実施例の回路ブロック図。

【図6】従来の例を説明する色度図。

【図7】従来例を説明する分光感度を示す図。

【図8】従来の装置において用いられる画像読取装置で使用される分光感度を示す図。

【図9】図6の説明をするための色度図。

【図10】従来例を説明する分光感度。

【図11】本発明の一実施例の画像処理装置を示す図。

【図12】図2の別の例を示す図。

【図13】図2の別の例を示す図。

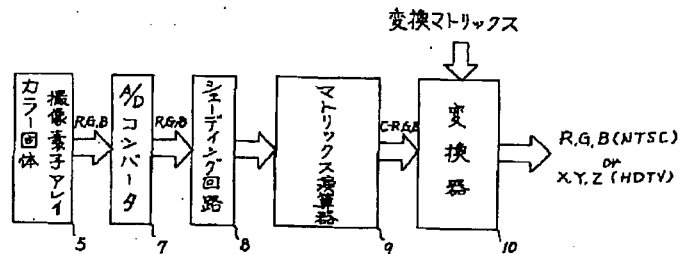
【図14】色表現の従来のX、Y、Zで表現した場合を示す図。

20 【図15】本発明の他の例を示す図。

【符号の説明】

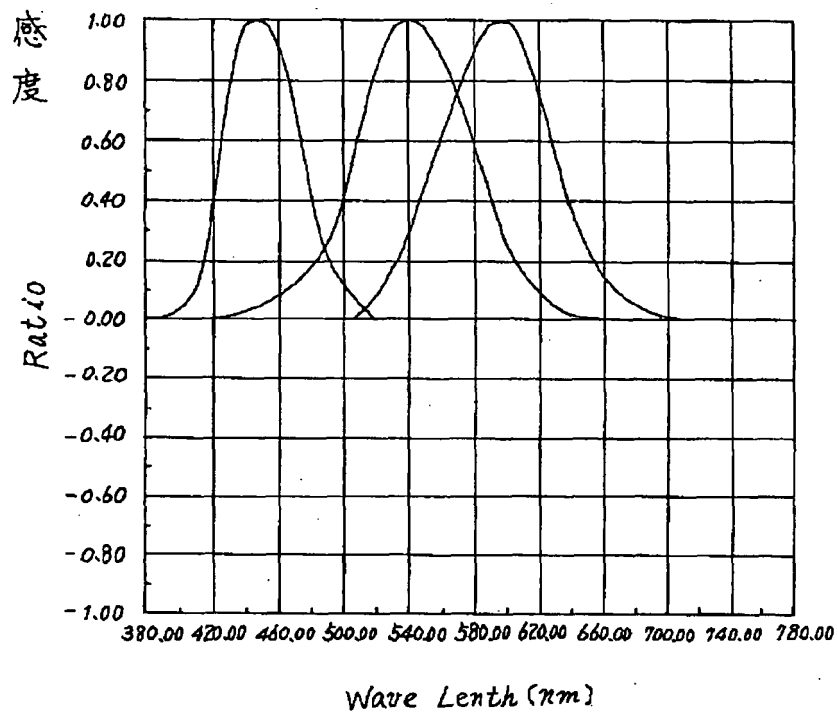
- 1 原稿
- 2 原稿台ガラス
- 3 原稿照明装置
- 4 短焦点レンズアレイ
- 5 本発明実施例の図1の特性を持ったカラー固体撮像素子アレイ
- 6 光学ユニット
- 7 A/Dコンバーター
- 30 8 シェーディング回路
- 9 3×3のマトリックス演算器
- 10 変換器

【図5】

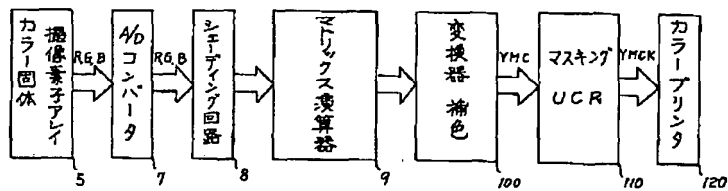


【図1】

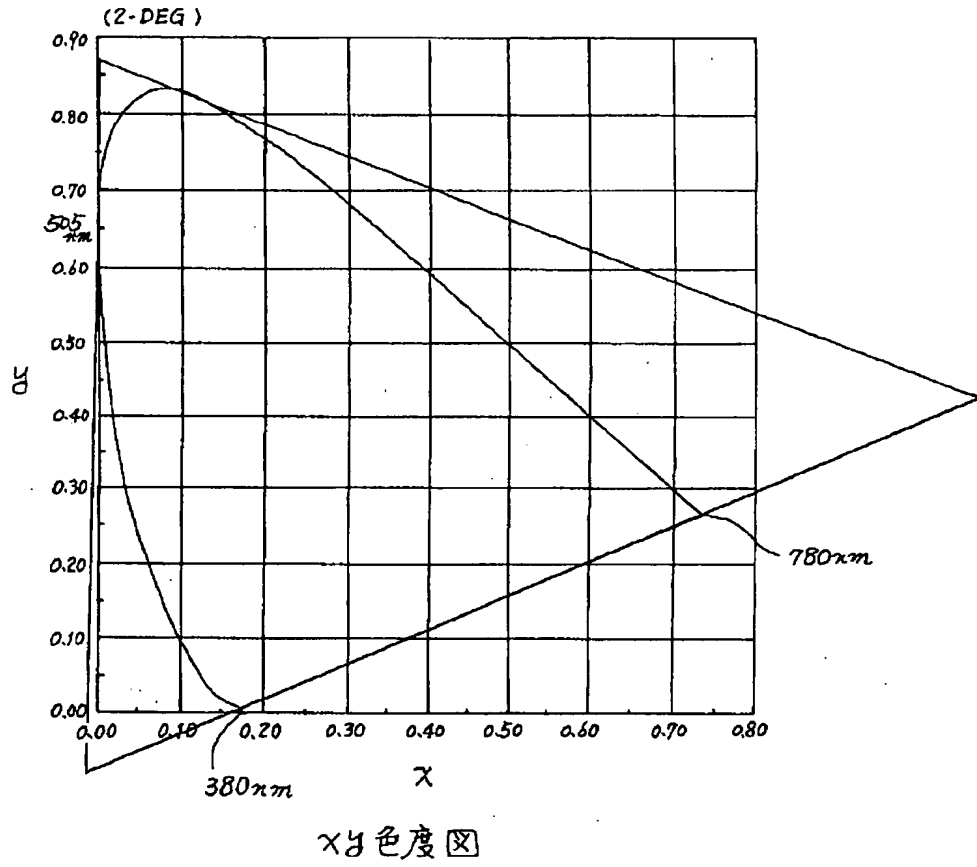
C-RGB 読取用分光感度



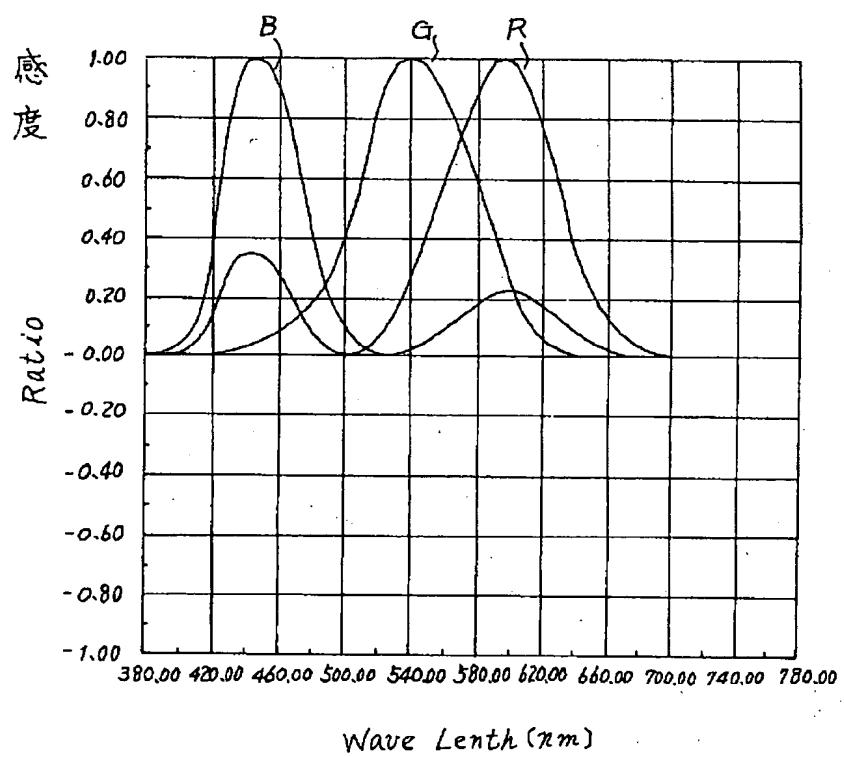
【図11】



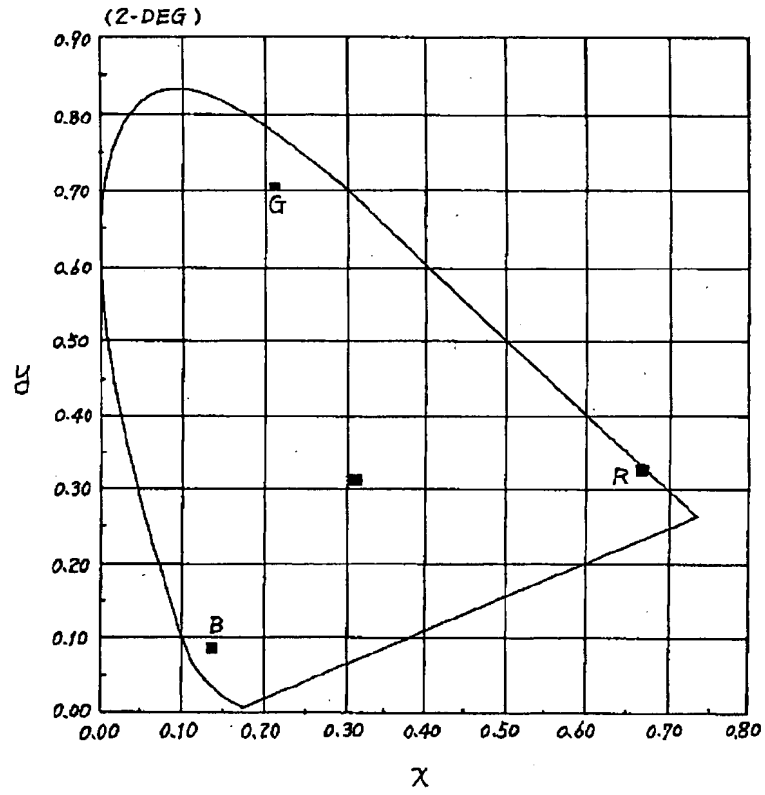
【図2】



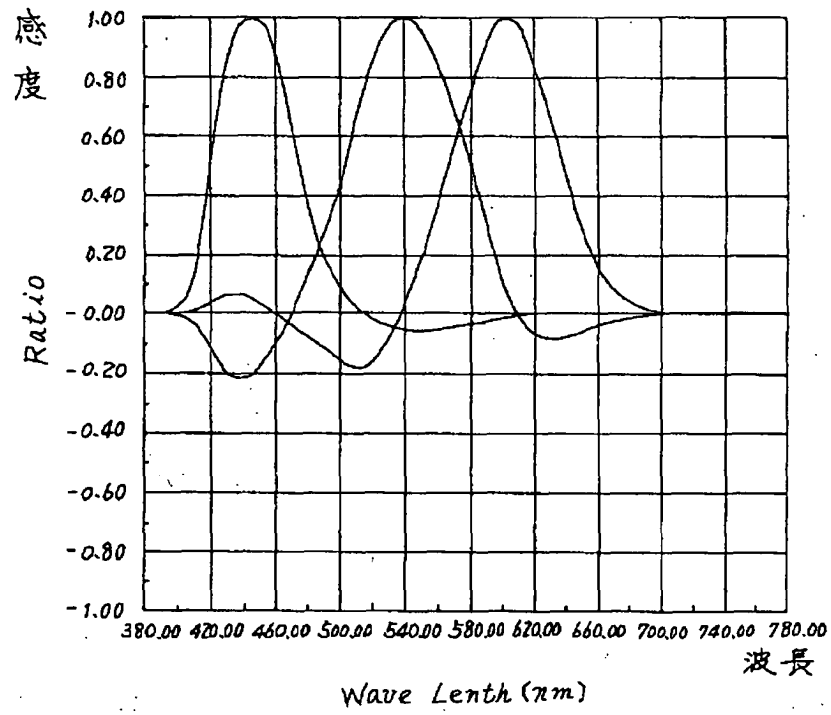
【図3】



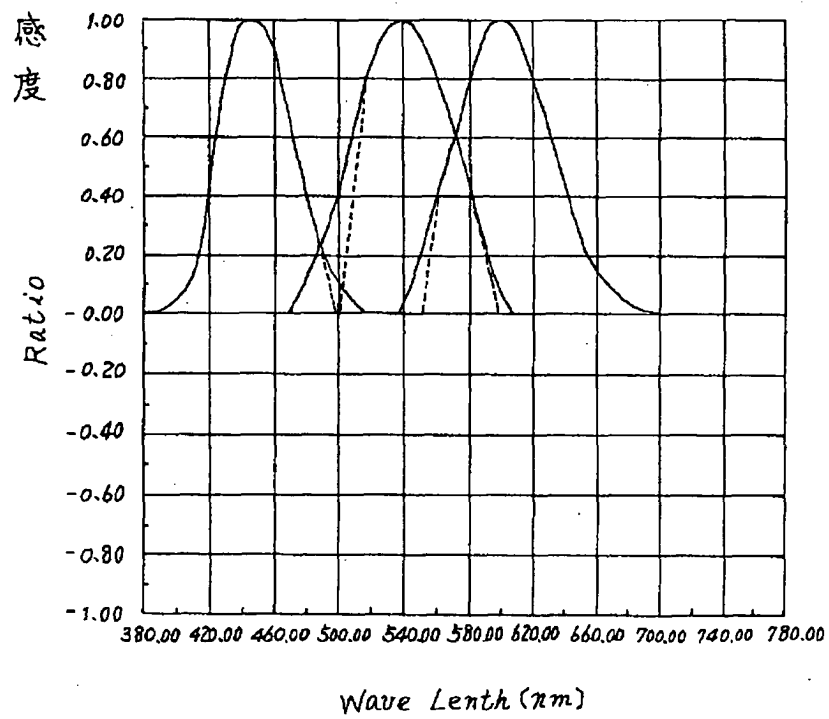
【図6】



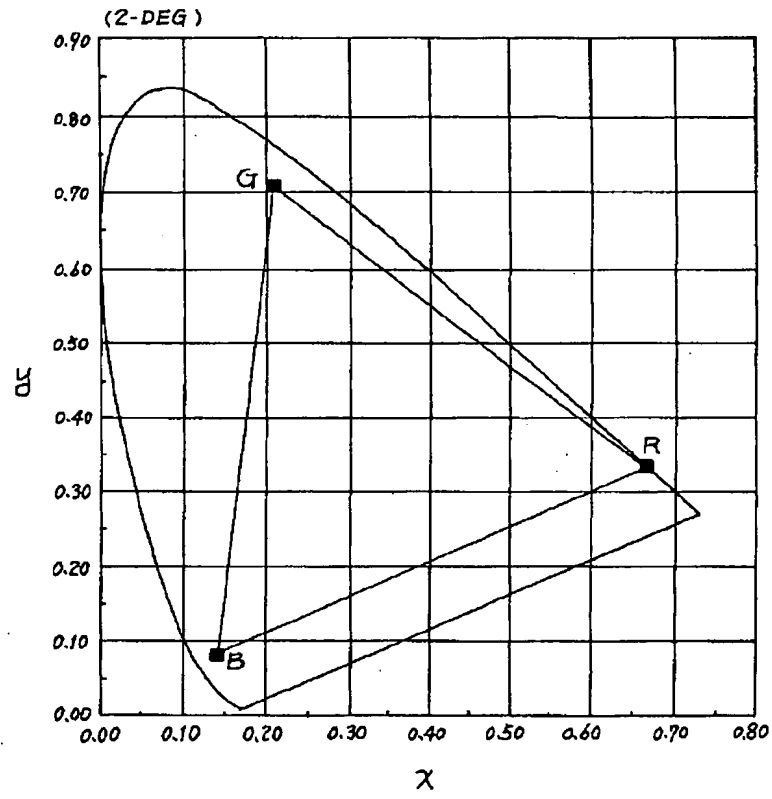
【図7】



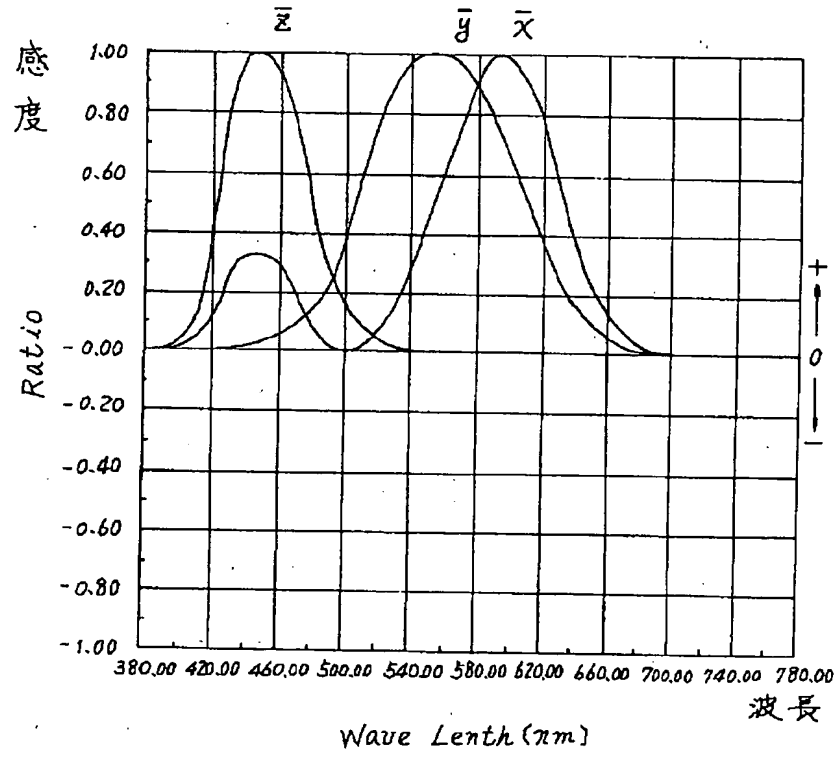
【図8】



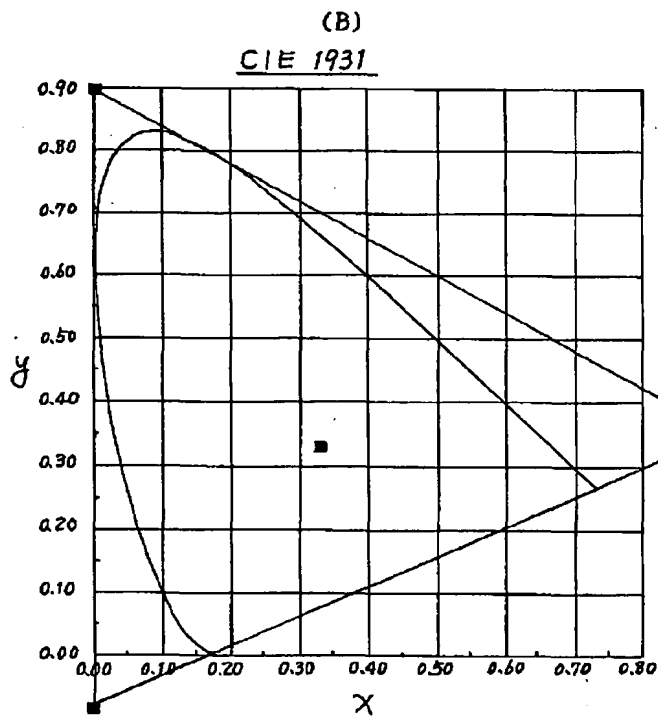
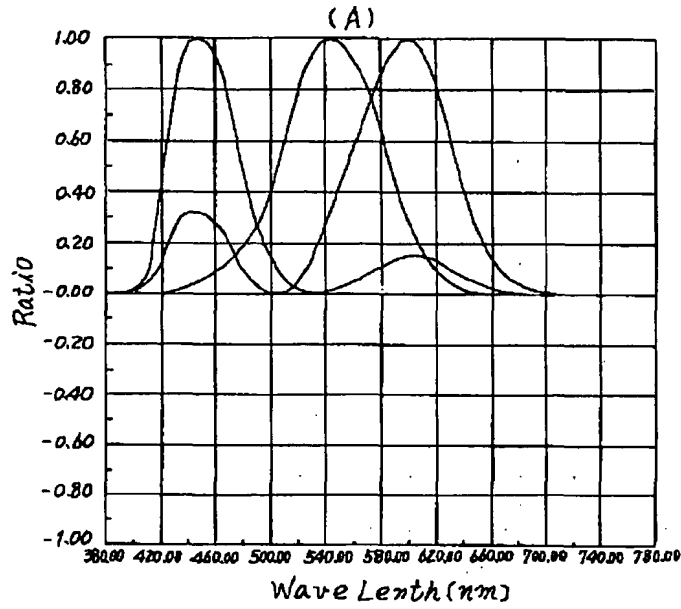
【図9】



【図10】



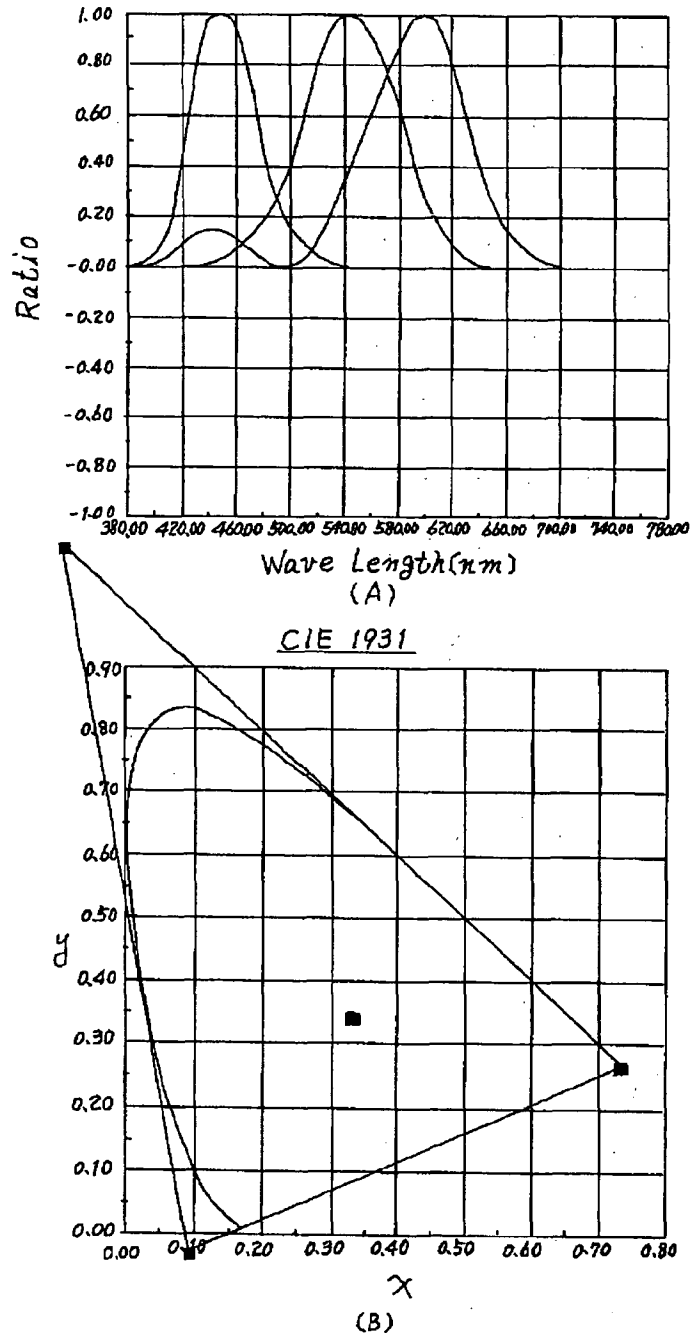
【図12】



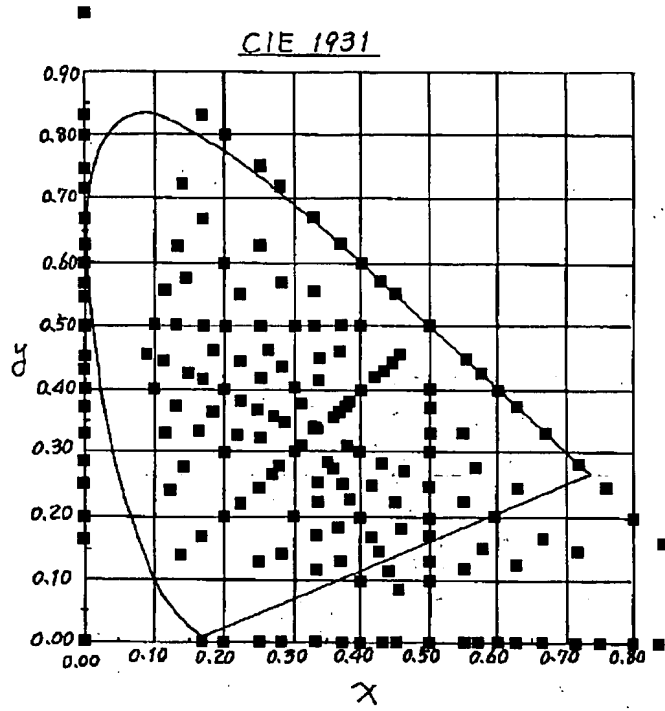
原刺激

 $R(0.9217, 0.3521)$ $G(0, 0.8974)$ $B(0, -0.0758)$

【図13】



【図14】



【図15】

